

FIȘA DISCIPLINEI

Calcul diferențial și integral

Anul universitar 2026-2027

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai
1.2. Facultatea	Matematică și Informatică
1.3. Departamentul	Matematică
1.4. Domeniul de studii	Informatică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Informatică (în limba germană)
1.7. Forma de învățământ	cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Calcul diferențial și integral			Codul disciplinei	MLG0077
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Brigitte E. Breckner				
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. dr. Brigitte E. Breckner				
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Obligatoriu	2.8. Tipul disciplinei	Disciplină fundamentală (DF)		

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	3.2. din care: curs	3	3.3. seminar/ laborator/ proiect	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	70	3.5. din care: curs	42	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					25
Tutoriat (consiliere profesională)					16
Examinări					6
Alte activități					-
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				80	
3.8. Total ore pe semestru				150	
3.9. Numărul de credite				6	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Materia de analiză matematică din liceu
4.2. de competențe	Gândire logică

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	tablă, videoproiector
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	tablă

6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)¹

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP19	crează modele de date
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT2	Soluționează probleme
CT3	Gândește analitic

6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)²

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)
CP5	Studentul/absolventul alege, explică și specifică fundamentele matematice aplicate în informatică, inclusiv logica formală, algebra, probabilitățile și statisticile.	Studentul/absolventul aplică, evaluează, propune metodele matematice pentru modelarea, simularea și rezolvarea problemelor informatice.

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
Studentul dobândește cunoștințe fundamentale în domeniul analizei matematice, pe care le folosește în crearea de sisteme informatice complexe.
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
Studentul este capabil să: <ul style="list-style-type: none"> - identifice probleme complexe și să examineze probleme conexe pentru a dezvolta opțiuni de rezolvare și implementa soluții, - aplice reguli generale unor probleme specifice și să producă soluții relevante, - înțeleagă și să comunice eficient informațiile.

¹ Se vor prelua din Planul de învățământ al programului de studii acele competențe profesionale și/sau transversale la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa disciplinei. Pentru fiecare competență se va prelua întregul enunț, inclusiv codul competenței, cu formularea care apare în planul de învățământ, fără modificări. Dacă nu se preia nici o competență din oricare din cele două categorii, se șterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

² Se menționează rezultatele învățării specifice programului de studiu la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa. Enunțurile, preluate fără modificări din Planul de învățământ în funcție de tipul disciplinei (DF/DS/DC) se trec în dreptul competenței asociate.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații ³
1. Multimea numerelor reale (submultimi remarcabile ale multimii numerelor reale: multimea numerelor naturale, a numerelor întregi, a numerelor rationale, a numerelor irrationale; multimea numerelor reale extinse; majorant și minorant al unei submultimi a lui \mathbb{R} ; cel mai mic element, cel mai mare element, infimumul și supremumul unei submultimi a lui \mathbb{R} ; principiul infimumului, principiul supremumului și consecințele lor; proprietatea de densitate a multimii numerelor rationale și a multimii numerelor irrationale).	Expunere, prezentare, demonstrație, conversație	
2. Multimea numerelor reale (valoare absolută și distanță; vecinătate a unui punct). Siruri de numere reale (definiția limitei și caracterizări ale ei; unicitatea limitei; noțiunea de subsir al unui sir; reguli de calcul pentru siruri care au limită).	Expunere, prezentare, demonstrație, conversație	
3. Siruri de numere reale (rezultate importante: legătura între existența limitei unui sir și marginirea/nemarginirea sirului; teorema cleștelui; existența limitei sirurilor monotone; aplicații: introducerea numărului e ; teorema Stolz-Cesaro și consecințele sale).	Expunere, prezentare, demonstrație, conversație	
4. Serii de numere reale (definiție; suma unei serii; exemple de serii; operații cu serii convergente; proprietăți ale seriilor convergente).	Expunere, prezentare, demonstrație, conversație	
5. Serii de numere reale (criterii de convergență/ divergență pentru serii: criteriile de comparație, criteriul rădăcinii, criteriul raportului, criteriul lui Raabe; serii absolut convergente; criteriul lui Leibniz pentru serii alternante).	Expunere, prezentare, demonstrație, conversație	
6. Funcții reale de o variabilă reală (limită într-un punct; continuitate; derivabilitate; aplicații ale funcțiilor derivabile: polinoamele Taylor, formula lui Taylor, dezvoltarea funcțiilor în serii Taylor)	Expunere, prezentare, demonstrație, conversație	
7. Spațiul euclidian \mathbb{R}^n (structura algebrică a lui \mathbb{R}^n ; produsul scalar și norma în \mathbb{R}^n ; structura topologică a lui \mathbb{R}^n). Siruri de puncte în \mathbb{R}^n (limita unui sir; caracterizări ale limitei)	Expunere, prezentare, demonstrație, conversație	
8. Funcții reale de variabilă vectorială (limită într-un punct; caracterizarea secvențială a limitei; continuitate; caracterizarea secvențială a continuității; operații cu funcții continue; derivate parțiale de ordinul întâi).	Expunere, prezentare, demonstrație, conversație	

³ De exemplu aspecte organizatorice, recomandări pentru studenți, aspecte specifice legate de curs/seminar cum ar fi invitarea unor practicieni în domeniu etc.

9. Calcul diferential in R^n (derivate partiale de ordinul doi ale unei functii reale de variabila vectoriala; functii de clasa C^2 ; teorema lui Schwarz; puncte de optim local ale functiilor reale de variabila vectoriala; conditii necesare si conditii suficiente de optim).	Expunere, prezentare, demonstratie, conversatie	
10. Integrale improprii (definitii; caracterizari ale integrabilitatii improprii si formulele lui Leibniz-Newton pentru integrale improprii)	Expunere, prezentare, demonstratie, conversatie	
11. Integrale improprii (criterii pentru integrabilitatea improprie)	Expunere, prezentare, demonstratie, conversatie	
12. . Calcul integral in R^n (integrabilitatea Riemann a functiilor reale definite pe intervale compacte din R^n ; calculul integralei Riemann prin reducere la integrale iterate)	Expunere, prezentare, demonstratie, conversatie	
13. Calcul integral in R^n (integrabilitatea Riemann pe multipli marginite nevide din R^n).	Expunere, prezentare, demonstratie, conversatie	
14. Calcul integral in R^n (schimbarea de variabila la integrala Riemann multipla). Sinteza recapitulativa a intregii materii.	Expunere, prezentare, demonstratie, conversatie	
<p>Bibliografie Bibliografie (in limba germana/engleza)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Heuser H.: Lehrbuch der Analysis, Teil 1, B. G. Teubner, Stuttgart, 1994. 2. Heuser H.: Lehrbuch der Analysis, Teil 2, B. G. Teubner, Stuttgart, 1995. 3. Oberguggenberger M. and Ostermann A.: Analysis for Computer Scientists, Foundations, Methods, and Algorithms, Springer, 2011. 4. Oberguggenberger M. und Ostermann A.: Analysis für Informatiker: Grundlagen, Methoden, Algorithmen, Springer, 2009. 5. Rudin W.: Analysis, Oldenbourg, 2002. 6. Walter W.: Analysis I, II, Springer-Verlag, Berlin, 1990. 		
8.2 Seminar / laborator		
Metode de predare - învățare	Observații	
1. Inegalitati remarcabile. Metoda inductiei matematice. Multimea numerelor reale (majorant, minorant, cel mai mic/mare element, infimumul, supremumul unei multimi).	Conversatie, problematizare, exercitii, studiu individual, lucru in echipa	
2. Siruri de numere reale (exemple de siruri convergente/ divergente; determinarea limitei unor siruri).	Conversatie, problematizare, exercitii, studiu individual, lucru in echipa	
3. Siruri de numere reale (aplicatii ale rezultatelor prezentate la curs)	Conversatie, problematizare, exercitii, studiu individual, lucru in echipa	
4. Serii de numere reale (calculul sumelor unor serii de numere reale; serii telescopice)	Conversatie, problematizare, exercitii, studiu individual, lucru in echipa	
5. Serii de numere reale (stabilirea convergentei/ divergentei unor serii prin aplicarea criteriilor de convergenta/divergenta predate la curs)	Conversatie, problematizare, exercitii, studiu individual, lucru in echipa	
6. Functii reale de o variabila reala (calculul polinoamelor Taylor; aplicatii ale formulei lui Taylor; exemple de dezvoltare in serie Taylor)	Conversatie, problematizare, exercitii, studiu individual, lucru in echipa	

7. Exerciții și probleme legate de structura algebrico-topologică a lui \mathbb{R}^n . Siruri de puncte în \mathbb{R}^n (studiul convergenței și calculul limitei unor siruri în \mathbb{R}^n)	Conversație, problematizare, exerciții, studiu individual, lucru în echipă	
8. Funcții reale de variabile vectoriale (calculul limitei într-un punct; stabilirea continuității; determinarea derivatelor parțiale de ordinul întâi)	Conversație, problematizare, exerciții, studiu individual, lucru în echipă	
9. Determinarea punctelor de optim local ale unor funcții reale de variabilă vectorială	Conversație, problematizare, exerciții, studiu individual, lucru în echipă	
10. Stabilirea integrabilității improprie ale unor funcții și calculul unor integrale improprie utilizând formula lui Leibniz-Newton	Conversație, problematizare, exerciții, studiu individual, lucru în echipă	
11. Stabilirea integrabilității improprie ale unor funcții utilizând criteriile predate la curs	Conversație, problematizare, exerciții, studiu individual, lucru în echipă	
12. Calculul unor integrale duble și triple pe mulțimi compacte	Conversație, problematizare, exerciții, studiu individual, lucru în echipă	
13. Calculul unor integrale duble și triple pe domenii simple în raport cu una dintre axele de coordonate	Conversație, problematizare, exerciții, studiu individual, lucru în echipă	
14. Schimbarea de variabilă la integrala Riemann multiplă; substituții utilizând coordonate polare și coordonate sferice	Conversație, problematizare, exerciții, studiu individual, lucru în echipă	
<p>Bibliografie în limba germană</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Heuser H.: Lehrbuch der Analysis, Teil 1, B. G. Teubner, Stuttgart, 1994. 2. Heuser H.: Lehrbuch der Analysis, Teil 2, B. G. Teubner, Stuttgart, 1995. 3. Oberguggenberger M. und Ostermann A.: Analysis für Informatiker: Grundlagen, Methoden, Algorithmen, Springer, 2009. 4. Reinhardt H.-J.: Aufgabensammlung Analysis 1, Springer, 2016. 5. Schulz F.: Aufgabensammlung Analysis 1, Oldenbourg, 2011. <p>Bibliografie în limba română</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Duca D. și Duca E.: Exerciții și probleme de analiză matematică, vol. I și II, Casa Cartii de Știință, Cluj-Napoca, 2007, 2009. 7. Trif T.: Probleme de calcul diferențial și integral în \mathbb{R}^n, Casa Cartii de Știință, Cluj-Napoca, 2003. 		







9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ⁴	9.2 Metode de evaluare ⁵	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	cunoasterea notiunilor si rezultatelor predate	Examen scris in sesiune	35%
9.5 Seminar/laborator	abilitatea de a aplica aceste notiuni si rezultate la rezolvarea unor exercitii si probleme	Examen scris in sesiune	65%
9.6 Standard minim de promovare			
<p>Pentru a putea participa la examenul scris este necesara prezenta la cel putin 11 seminarii. De asemenea, studentii trebuie sa incarce saptamanal cate o tema de casa, ca assignment, in grupul Teams al seminarului. Este permis ca sa nu se incarce o tema pe semestru. Fiecare tema ulterioara nepredata va conduce la scaderea a 0,5 puncte din nota finala. Aceasta trebuie să fie cel puțin 5 pentru a se promova această disciplină. Cerințele minimale pentru a obține nota 5 sunt:</p> <ul style="list-style-type: none">- calcularea sumelor seriilor prezentate în cadrul cursului și seminarului,- aplicarea criteriului rădăcinii și al raportului pentru a determina natura unei serii,- determinarea derivatelor parțiale de ordinul întâi și de ordinul doi, a gradientului și a matricii hessiene pentru funcții reale de mai multe variabile,- calcularea integralelor improprii în \mathbb{R} cu ajutorul formulei lui Leibniz-Newton, <p>calcularea integralelor Riemann duble peste intervale compacte nedegenerate.</p>			

⁴ Criteriile de evaluare trebuie să reflecte direct rezultatele învățării vizate la nivel de program de studii, respectiv la nivel de disciplină. Mai concret, se evaluează achizițiile de învățare menționate în rezultatele anticipate ale învățării.

⁵ Se recomandă stabilirea atât a metodelor de evaluare finală, cât și a strategiei de evaluare pe parcurs.

10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)⁶

	<input type="radio"/> Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă							
								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
								Nu se aplică nici o etichetă
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Data completării:

15.04.2026

Semnătura titularului de curs

Conf. dr. Brigitte E. Breckner

Semnătura titularului de seminar

Conf. dr. Brigitte E. Breckner

Data avizării în departament:

24.04.2026

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. Andrei Mărcuș

⁶ Selectați o singură etichetă, cea care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivește cel mai bine disciplinei. Dacă disciplina tratează tema dezvoltării durabile la modul general (de ex. prin prezentarea/introducerea cadrului general al dezvoltării durabile etc.) atunci se poate alocă eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „Nu se aplică nici o etichetă”.